

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-121815

(43)Date of publication of application : 20.07.1983

(51)Int.Cl.

H03H 3/04

H03H 9/17

(21)Application number : 57-004538

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 14.01.1982

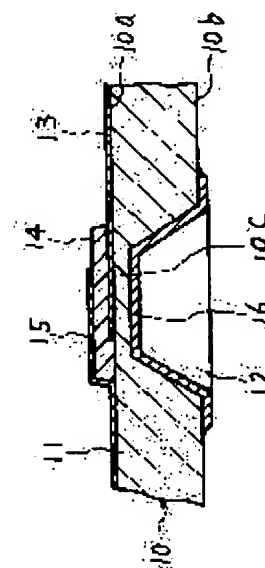
(72)Inventor : IEGI EIJI

(54) PIEZOELECTRIC RESONATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To adjust the frequency after the manufacture of a resonator is finished and to perform the frequency adjustment while measuring the resonance frequency actually.

CONSTITUTION: After a prescribed amount of boron is doped from one plane 10a of a silicon wafer 10, a recess 12 is formed from the other side with the anisotropic etching processing. An electrode 13 is formed by vapor-depositing Al on the side 10a of a silicon wafer 10 including a part 10c, and a piezoelectric thin film 14 such as ZnO is formed on the silicon wafer 10 including the electrode 13 with sputtering and an electrode 15 is formed by vapor-depositing Al in opposition to at least the electrode 13 on the film 14. In the recess 12, a metal such as Al, Ag, and Au or an insulator such as SiO₂, Al₂O₃, ZnO, AlN, and TiO₂ is adhered to form a frequency adjusting film 16.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁 (JP)
 ⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
 昭58—121815

⑬ Int. Cl.³
 H 03 H 3/04
 9/17

識別記号

庁内整理番号
 7190—5 J
 7190—5 J

⑭ 公開 昭和58年(1983)7月20日

発明の数 1
 審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 圧電共振子

長岡京市天神二丁目26番10号株
 式会社村田製作所内

⑯ 特 願 昭57—4538

⑰ 出 願 人 株式会社村田製作所

⑱ 出 願 昭57(1982)1月14日

長岡京市天神2丁目26番10号

⑲ 発 明 者 家木英治

明細書の浄書(内容に変更なし)
 明 細 書

1. 発明の名称

圧電共振子

2. 特許請求の範囲

基板の一方面上に一对の電極を有する圧電性薄膜を設け、基板の他方面に圧電性薄膜と対向する部分に凹部を設け、この凹部内に周波数調整用薄膜を設けたことを特徴とする圧電共振子。

3. 発明の詳細な説明

本発明はシリコンウエハーなどの基板上に圧電性薄膜を形成するとともに圧電性薄膜と対向するシリコンウエハーの他面に異方性エッチング処理で凹部を形成した、パルス波を利用した高周波用圧電共振子に関する。

このような圧電共振子は、「FUNDAMENTAL MODE VHF/UHF BULK ACOUSTIC WAVE RESONATORS AND FILTERS ON SILICON」1980 ULTRASONIC SYMPOSIUM P.829—833や「ZnO/SiO₂-DIAPHRAGM COMPOSITE RESONATOR ON A SILICON

WAFER」ELECTRONICS LETTERS 9th July 1981 Vol.17 No.14 P.507—509に開示されており、第1図および第2図に示す構造をとる。

第1図の共振子は、シリコンウエハー1の一方面1a上から所定の深さだけボロン等をドーブした(記号2で示す)のち、他方面1bを異方性エッチング処理にて凹部3を形成してシリコンウエハー1に厚みの薄い部分1cを構成し、シリコンウエハー1の一方面1a上に部分1c上を含んでAlなどを蒸着して一方電極4を形成し、この電極4を含むシリコンウエハー1上にスパッタリングなどによりZnOなどの圧電性薄膜5を形成し、さらに圧電性薄膜5上に少なくとも一方電極4と対向させてAlなどを蒸着して他方電極6を形成したもので、電極4、6間に電気信号を加えて圧電性薄膜5の圧電効果によりその薄膜5を振動させることにより、圧電性薄膜5とシリコンウエハー1の部分1cとの複合体を振動させ、その複合体の厚み振動を利用して100MHz以上の高周波

共振領域で有利に動作させ得るものである。この共振子の共振周波数は主として圧電性薄膜5とシリコンウェハ1の薄い部分10との複合体の厚みで決まり、均一な共振周波数を得るにはシリコンウェハ1の凹部3や圧電性薄膜5を高い精度で制御しながら形成しなければならない。ところが、凹部3はボロンなどをドーブした部分とドーブしていない部分のエッチング速度の差を利用してその深さを決めるようにしているので、ドーブ量により凹部3の深さひいては部分10の厚みが規定され、量産時にける部分10の厚みの正確な制御が極めて困難で、厚みのバラツキが大きくなる。また圧電性薄膜5はスパッタリングなどで形成するが量産時に厚みを精度よく制御するのも困難なものである。したがって、量産時に共振周波数を所定値に一致させるのは非常にむずかしい作業である。しかも、共振子を完成後に共振子の共振周波数を巧く修正する方法も見い出せなかつたので、圧電性薄膜5や凹部10の形成の精度を高める方向でしか工夫が施せず、均一な共振周波数を与える

ハ10に厚みの薄い部分100を構成し、シリコンウェハ10の一方面100a上に部分100を含んでAlなどを蒸着して一方電極13を形成し、この電極13を含むシリコンウェハ10上にスパッタリングなどによりZnOなどの圧電性薄膜14を形成し、さらに圧電性薄膜14上に少なくとも一方電極13と対向させてAlなどを蒸着して他方電極15を形成し、シリコンウェハ10の凹部12内にAl、Ag、Auなどの金属あるいはSiO₂、Al₂O₃、ZnO、AlN、TiO₂などの絶縁物を付着して周波数調整用膜16を形成したものである。

本実施例によれば、共振子の完成後に測定器の電極ピン(図示せず)を電極13、15に接触させ、共振周波数を測定しながらそれらの電極13、15と反対側に位置する凹部12内の膜16をトリミングして共振周波数を一致させることができる。

第4図および第5図はそれぞれ他の実施例を示し、いずれも基板の構成が上記実施例と異なつて

という点で量産性に乏しいものであつた。

第2図のものは、シリコンウェハ7の一方面上にSiO₂の膜8を形成し、他方面にSiO₂膜8まで達する凹部9を形成し、SiO₂膜8上に第1図のものと同様に電極4、圧電性薄膜5、電極6を順次形成したもので、SiO₂膜8と圧電性薄膜5の膜厚で共振周波数が決まり、第1図のものと同様の欠点があつた。

本発明は、上述した従来の技術状況にかんがみてなされたもので共振子の完成後に周波数調整ができるようにしかつその周波数調整が実際に共振周波数を測定しながら行えるようにした圧電共振子を提供することを目的とする。

以下、本発明の一実施例を図面を参照しつつ詳述する。

第3図は第1図の従来例と同様に基板10としてシリコンウェハを用い、シリコンウェハ10の一方面100aから所定量ボロンをドーブした(記号11で示す)のち、他方面100bから異方性エッチング処理にて凹部12を形成してシリコンエ

いるので基板を中心に説明する。第4図のものは基板17としてシリコンウェハ18の一方面にSiO₂膜19を形成したものをを用い、シリコンウェハ18の他方面からSiO₂膜19まで凹部20を異方性エッチングで形成したものであり、第5図のものは基板21としてシリコンウェハ22の一方面に所定量ボロンをドーブした(記号23で示す)のちSiO₂膜24を形成したものをを用い、シリコンウェハ22の他方面からエッチング速度が異なるドーブした部分まで異方性エッチング処理して凹部25を形成したものである。各実施例とも凹部20、25内に周波数調整用膜16を形成し、共振周波数を測定しながらトリミングできるように構成している。

本発明は、以上説明したように、電極13、15が基板10、17、21の表面側(圧電性薄膜14側)に出ているので、共振周波数を測定しながらトリミングでき、均一な共振周波数をもつ共振子を大量生産できるという実用上大きな効果を有している。

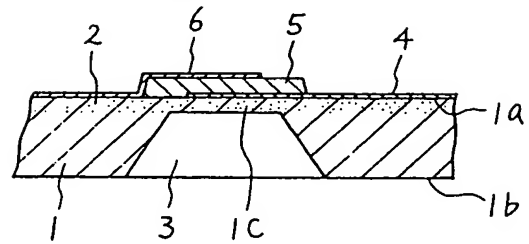
4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は従来の圧電共振子を示す断面図、第3図、第4図および第5図はそれぞれ本発明による圧電共振子の実施例を示す断面図である。

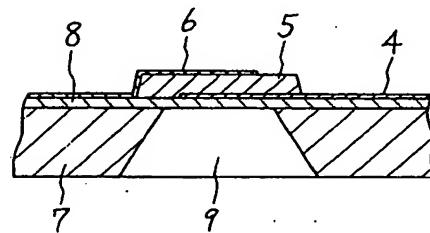
10、17、21は基板、12、20、25は凹部、14は圧電性薄膜、16は周波数調整用膜。

特許出願人
株式会社 村田製作所

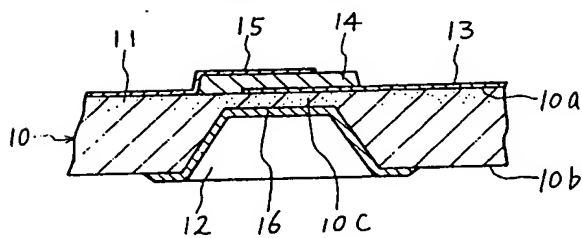
第1図



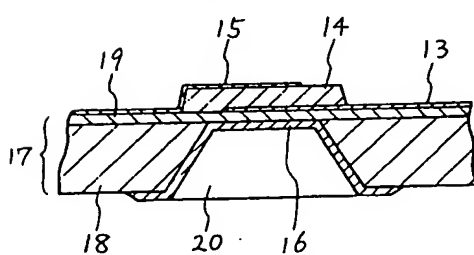
第2図



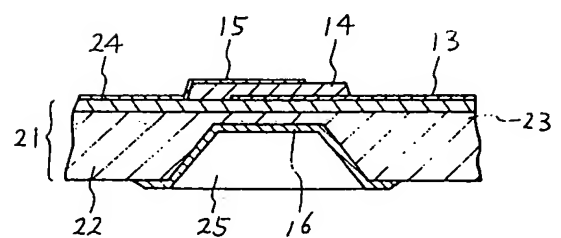
第3図



第4図



第5図



手 続 補 正 書 (方式)

昭和 57 年 5 月 25 日

特 許 庁 長 官 殿

(特許庁審査官 殿)



1. 事 件 の 表 示

昭和 57 年 特許願 第 4 5 3 8 号

2. 発 明 の 名 称

圧電共振子

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 京都府長岡京市天神二丁目 26 番 10 号

名 称 (623) 株式会社 村 田 製 作 所

代表者 村 田



4. 補正命令の日付

昭和 57 年 4 月 27 日 (発送日)

5. 補正により増加する発明の数

0

6. 補 正 の 対 象

願書及び明細書全文

7. 補 正 の 内 容

願書及び明細書の浄書(内容に変更なし)

